

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-141814

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl.

F25B 43/04

(21)Application number : 08-292459

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 05.11.1996

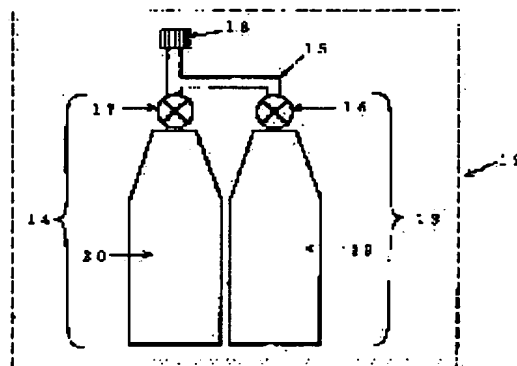
(72)Inventor : KAWAKAMI TETSUJI
SATO NARIHIRO
NAKAJIMA KEIZO

(54) AIR REMOVER FOR REFRIGERATION CYCLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To remove air existing in a refrigeration cycle before circulation of a refrigerant by connecting a carbon dioxide generator fitted with a valve holding zeolite and a carbon dioxide absorber with a valve holding a material capable of absorbing carbon dioxide by means of a pipe.

SOLUTION: A device 12 for removing air existing in one part of the whole of a refrigeration cycle is constituted by connecting a carbon dioxide generator 13 holding carbon dioxide and zeolite having adsorbed carbon dioxide in a container, and a carbon dioxide adsorber 14 by means of a pipe 15. The carbon dioxide generator 13 is composed of a container 19 for holding carbon dioxides and zeolite having adsorbed carbon dioxides, carbon dioxides in its inside, zeolite having adsorbed carbon dioxides, and a valve 16. Moreover, the carbon dioxide adsorber 14 has a container 20 for holding material which adsorbs carbon dioxides, and a valve 17.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Refrigerating cycle deaeration equipment characterized by the air to which the carbon dioxide generator with a bulb which hold in a container the zeolite which adsorbed the carbon dioxide and the carbon dioxide , and the canister with a bulb holding the ingredient which can absorb a carbon dioxide be connected by piping , and they exist in a part or all of a refrigerating cycle before the refrigerant circulation to a refrigerating cycle being removable .

[Claim 2] Refrigerating cycle deaeration equipment according to claim 1 with which the ingredient which the canister holds is characterized by being a zeolite, an epoxy compound, or a calcium hydroxide.

[Claim 3] The carbon-dioxide generator characterized by the ability to permute the air which holds a carbon dioxide and the zeolite which adsorbed the carbon dioxide, and exists in a part or all of a refrigerating cycle in a container before the refrigerant circulation to a refrigerating cycle by the carbon dioxide.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the equipment from which the air which exists in a part or all of a refrigerating cycle before the refrigerant circulation to the refrigerating cycle at the time of construction of the refrigerating cycle which has especially a frozen compressor is removed about the equipment from which the air in the construction approach of a refrigerating cycle is removed.

[0002]

[Description of the Prior Art] The refrigerating cycle used for a refrigerator, an automatic vending machine, an air-conditioning machine, etc. consists of a structural part constituted by connecting for piping the refrigerant flow rate control section which has a frozen compressor, a heat exchanger and a capillary tube, or an expansion device, and a fluid part with which the interior of refrigerating cycles, such as a refrigerant and a lubricating oil constituent, is filled up.

[0003] In the construction, in order to remove the air component which exists in a refrigerating cycle at the front like a refrigerant packer, the refrigerating cycle was exhausted using the vacuum pump.

[0004] It is common to fill up the part or all, and the lubricating oil constituent of a refrigerant into an outdoor unit side with the refrigerating cycle of the discrete-type air-conditioning machine constituted by connecting for piping a frozen compressor, the outdoor unit which has a heat exchanger, and the indoor unit which has the heat exchanger installed in the part to which frozen air-conditioning is made beforehand,

to close the pavement service valve, to use connecting piping at the time of construction, to connect with an interior unit side heat exchanger at it, and to form a refrigerating cycle.

[0005] Thus, in an interior-of-a-room side heat exchanger and connecting piping, air remains only by connecting piping. In order to remove this air, after connecting the vacuum pump to the port of a pavement service valve and removing air, the pavement service valve was opened, the indoor unit and the outdoor unit were connected, and the refrigerating cycle was formed.

[0006] Moreover, actuation of permuting the gas in piping was performed by emitting in simple the refrigerant which opened the pavement service valve and included air for the refrigerant in an outdoor unit from the port of a sink and another pavement service valve to piping and an indoor unit at the time of construction.

[0007] To these approaches, in JP,3-70953,A, after permuting the inside of a refrigerating cycle by oxygen, refrigerant restoration is carried out, and the manufacture approach of the refrigerating cycle which does not use the vacuum pump by fixing oxygen with the oxygen fixative with which the refrigerating cycle was equipped is indicated.

[0008] Moreover, in JP,7-159004,A, the approach of enclosing the matter which can absorb two or more kinds in the moisture in air, oxygen, nitrogen, carbon dioxide gas, etc. to a part of refrigerating cycle is indicate in the refrigerating cycle of the separate mold which one side and the expansion device section of either a condenser or an evaporator a condenser, or an evaporator are separate among the expansion device sections, such as a frozen compressor, a condenser, a capillary tube, or an expansion valve, and an evaporator, and is connect for piping.

[0009] Moreover, in JP,7-269994,A, the refrigerating cycle which arranges an oxygen absorbent on the refrigerant circulatory system is indicated.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since refrigerating capacity is lowered as noncondensable gas or oxygen and moisture promote degradation of the matter in a refrigerating cycle, it is necessary to surely remove the air which remains in a refrigerating cycle.

[0011] By the approach of exhausting the refrigerating cycle of an eye with a vacuum pump most, in order that a refrigerating cycle might work a vacuum pump in a construction site in the case of the air-conditioning machine of a discrete type etc., the power source needed to be available, and it was not able to be called the simple approach of always using.

[0012] Since atmospheric-air emission of the chlorofluocarbon which is a refrigerant hung around the second indoor unit list by the permutation approach by the refrigerant of the air of a piping part, it saw in earth environment and was not desirable from the problem of ozone layer depletion or global warming.

[0013] After permuting the inside of the third refrigerating cycle by oxygen, refrigerant restoration was carried out, and by the approach of fixing oxygen with the oxygen fixative with which the refrigerating cycle was equipped, since the effect affect refrigerating-machine-oil degradation of oxygen was quick, while being unable to demonstrate effectiveness enough, the oxygen absorbent may have had the bad influence on a refrigerant or refrigerating machine oil.

[0014] The absorbent enclosed in order to enclose the thing of enclosing the matter absorbable in [two or more] gas, such as moisture, oxygen, nitrogen, and carbon dioxide gas, with the part in the fourth refrigerating cycle, into a refrigerating cycle may have had the bad influence on a refrigerant, refrigerating machine oil, etc.

[0015] The oxygen absorbent may have had the bad influence on a refrigerant or refrigerating machine oil also about what arranges an oxygen absorbent on the fifth refrigerant circulatory system.

[0016] In consideration of such a conventional construction approach, the purpose of this invention is easy, and moreover, it aims at offering the equipment from which the air in a refrigerating cycle is removed before the refrigerant circulation to a refrigerating cycle, and the carbon-dioxide generator for it in construction of a refrigerating cycle so that preferably [an environment].

[0017]

[Means for Solving the Problem] This invention is deaeration equipment characterize by the air which the carbon dioxide generator with a bulb which holds in a container the zeolite which adsorbed the carbon dioxide and the carbon dioxide , and the canister with a bulb holding the ingredient which can absorb a carbon dioxide are connect by piping , and exists in a part or all of a refrigerating cycle before the refrigerant circulation to a refrigerating cycle be removable .

[0018] Moreover, the ingredient which said canister holds is deaeration equipment which is a zeolite, an epoxy compound, or a calcium hydroxide.

[0019] Moreover, this invention is a carbon-dioxide generator characterized by the ability to permute the

air which holds a carbon dioxide and the zeolite which adsorbed the carbon dioxide, and exists in a part or all of a refrigerating cycle in a container before the refrigerant circulation to a refrigerating cycle by the carbon dioxide.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0021] The refrigerating cycle to which the gestalt of operation of this invention is applied first is explained using drawing. Drawing 1 is the block diagram of the refrigerating cycle applied with the gestalt of operation of this invention, and is constituted by connecting the refrigerant flow rate control sections 3, such as the frozen compressor 1, heat-exchanger 2a, a capillary tube, or an expansion valve, the outdoor unit 5 which has the piping 4 which connects these, and the indoor unit 6 which has heat-exchanger 2b installed in the part to which frozen air-conditioning is made with a communication trunk 7, Bulbs 8a and 8b, and brake pipe connections 9a and 9b. In this case, since it has a four way valve 10, the function of condensation or evaporation of heat exchanger 2a and 2b is exchangeable. Furthermore, the accumulator 11 may be equipped.

[0022] In carrying out air conditioning operation as flow of a refrigerant, by the refrigerant compressed by the frozen compressor 1 radiating heat in heat exchanger 2a, being in a liquefaction condition, and passing the refrigerant flow rate control section 3, it becomes a low-temperature vapor-liquid mixing refrigerant, endoergic evaporation is carried out in heat exchanger 2b in an indoor unit 5, and it takes the cycle that a frozen compressor absorbs again. If passage changes by rotation of a four way valve 10, it will condense with heat exchanger 2b, will evaporate in heat exchanger 2a, and will become heating operation.

[0023] Next, the equipment from which the air which exists in a part or all of a refrigerating cycle of the gestalt of operation of this invention is removed is explained.

[0024] Like drawing 2, in a container, the equipment 12 from which the air which exists in a part or all of a refrigerating cycle of this invention is removed connects the carbon-dioxide generator 13 holding the zeolite which adsorbed the carbon dioxide and the carbon dioxide, and the canister 14 for piping 15, and is constituted.

[0025] The carbon-dioxide generator 13 and the canister 14 have bulbs 16 and 17 a sake [at the time of un-using it], and are connected to piping 15 through this. Furthermore, in order to make easy connection with the manifold used by the refrigerating cycle side or construction, it has the connections 18, such as the flare.

[0026] Then, it explains in more detail about the carbon-dioxide generator 13 of the gestalt of operation of this invention.

[0027] The carbon-dioxide generator 13 consists of the container 19 for holding the zeolite which adsorbed the carbon dioxide and the carbon dioxide, an internal carbon dioxide, a zeolite that adsorbed the carbon dioxide, and a bulb 16.

[0028] Since a zeolite shows the adsorption-and-desorption property shown by the adsorption isotherm like drawing 3, if it is made to shift to the condition of Point B by opening a bulb 16 and changing into an atmospheric pressure condition after using as the carbon-dioxide generator 13 what fills up with a carbon dioxide the container which held the zeolite, for example, and is in the condition of Point A and connecting with a refrigerating cycle, the carbon dioxide equivalent to Section C can be generated from the carbon-dioxide generator 13.

[0029] If it is filled up with the carbon dioxide of a section C considerable amount when a zeolite is not held in a container, it will fill up as a gas or a liquefied gas, and the interior of a container will reach high pressure called Number MPa. Naturally, the container itself must be a bomb which has proof-pressure capacity enough.

[0030] however, the thing to carry out to the gestalt which holds a zeolite inside a container like this invention -- the property of the high adsorption capacity of a zeolite, and an adsorption equilibrium -- it can use -- several [of 10 minutes] -- it is possible to make the carbon dioxide which is equivalent to Point B with comparatively low internal pressure called MPa hold.

[0031] Furthermore it continues and the canister 14 of the gestalt of operation of this invention is explained in more detail.

[0032] A zeolite can be mentioned as matter which absorbs the carbon dioxide held at the canister 14. Although the zeolite is widely known for absorbing moisture, and it was used in order for a refrigerator and an air-conditioning machine to remove the moisture in a refrigerating cycle, we found out that construction could be made simple by finding out that this zeolite absorbs a carbon dioxide efficiently at a room temperature, and it can be used repeatedly, and using this zeolite for construction of a refrigerating cycle.

[0033] The canister 14 has the container 20 and bulb 17 holding the matter which absorbs a carbon dioxide. Although the zeolite is held as an adsorbent in the container 20, this fully needs to exhaust the gas which exists in the container part of the canister at least before use with a vacuum pump.

[0034] In order to desorb the matter which stuck to the zeolite, generally there are an approach of making small the partial pressure of the sorbate in an ambient atmosphere, namely, putting on the bottom of a reduced pressure ambient atmosphere and an approach which the amount of adsorption of a zeolite puts on the temperature ambient atmosphere which becomes small, namely, puts on an elevated-temperature ambient atmosphere. If these are used together, desorption can be carried out efficiently.

[0035] Since the adsorption capacity force of a carbon dioxide becomes high so that the amount of adsorption to the zeolite before use is small, desorption actuation of a sorbate should fully be performed.

[0036] As for above-mentioned exhaust air and desorption actuation, it is simple to carry and carry out the canister 14 which did not need to carry out just before construction, and exhausted and operated [desorption] it beforehand, where a bulb 17 is closed, and it is desirable.

[0037] Although it can be determined in the amount of carbon dioxides of the part which should be carried out degassing, when the amount of maintenance of the zeolite in the canister 14 is carried out more than amount of carbon dioxides 1L per 20g, its degassing rate is also quickly desirable.

[0038] Moreover, since a carbon dioxide is quickly removable if the average of pore size uses the X type zeolite which is about 1.0nm as said zeolite, it is desirable.

[0039] Moreover, although not specified, when making the zeolite of this weight hold to the canister that bulk specific gravity has become large [direction] spherically, since especially the configuration of a zeolite can make the volume small, it is desirable.

[0040] Moreover, as another matter which absorbs the carbon dioxide held at the canister, an epoxy compound is desirable. Specifically Ethylene oxide, 1,2-epoxypropane, 1, 2-epoxy butane, 2, 3-epoxy butane, 1, 2-epoxy hexane, 1, 2-epoxy octane, 3, a 4-epoxy-1-propene, styrene oxide, Si Clo hexene oxide, Monofunctional and polyfunctional epoxy compounds, such as glycidyl phenyl and perfluoro propylene oxide, Glycidyl ester compounds, such as acetic-acid glycidyl ester, propionic-acid glycidyl ester, and adipic-acid diglycidyl ester, An epoxy compound called glycidyl ether compounds, such as phenyl glycidyl ether, trimethylsilyl glycidyl ether, resorcinol diglycidyl ether, and aryl glycidyl ether, can be mentioned.

[0041] In absorption of the carbon dioxide by this epoxy compound, it is desirable to use together the catalyst of an organic zinc compound or a magnesium system as a reaction catalyst.

[0042] As a reaction catalyst, specifically Dialkyl zinc, dialkylmagnesium, and a divalent active hydrogen compound, For example, the matter made to react by the mole ratio 1:1 with water, primary amine, a divalent phenol, aromatic series dicarboxylic acid, and aromatic series hydroxycarboxylic acid, Diethylzinc/gamma-alumina, zinc carbonate, zinc acetate, cobaltous acetate, Organic zinc system catalysts and inorganic system catalysts, such as a zinc chloride / tetrabutylammonium star's picture, Triethylaluminum / Lewis base system, diethyl aluminum diethyl Aluminium compound system catalysts, such as an amide, alpha, beta and gamma, and delta-tetra-FENIRUPORUFINATO aluminum methoxide, can be mentioned.

[0043] If the container part holding the matter with which the canister 14 has a heater and absorbs a carbon dioxide is heated, it can be made to react to a high speed more, although absorption of the carbon dioxide by this epoxy compound takes place easily also at a room temperature.

[0044] A calcium hydroxide can be mentioned as another matter which absorbs the carbon dioxide held at the canister 14 further again. This can make a carbon dioxide absorb still more efficiently, if the reaction which reacts with a carbon dioxide and becomes a calcium carbonate and water is used and the moisture of a minute amount exists in early stages of a reaction.

[0045] Next, the example of construction which is the refrigerating cycle to which the gestalt of operation of this invention is applied is explained. In the case of the gestalt of this operation, it is the case where the carbon-dioxide generator 13 and the canister 14 are treated separately.

[0046] In construction of the refrigerating cycle constituted by connecting a frozen compressor, the outdoor unit which has a heat exchanger, and the indoor unit which has the heat exchanger installed in the part to which frozen air-conditioning is made for passage piping 1) An outdoor unit and an indoor unit are combined for passage piping. With 2 carbon-dioxide generator By the canister allotted in the middle of 3 outdoor units or passage piping after the carbon dioxide permuted the indoor unit or the passage piping part a carbon dioxide -- removing -- 4 -- by separating the after canister from a refrigerating cycle, continuing five, and circulating a refrigerant in a refrigerating cycle, construction of the refrigerating cycle which removed the air of an indoor unit or a passage piping part is attained.

[0047] Furthermore, a procedure is explained in detail using a drawing.

[0048] Drawing 4 shows the example of construction of the frozen air conditioner which combines an outdoor unit 5 and an indoor unit 6 for passage piping of an actuation medium.

[0049] An outdoor unit 5 and an indoor unit 6 are connected with a communication trunk 7, Bulbs 8a and 8b, and brake pipe connections 9a and 9b. The bulbs 8a and 8b which manage association exterior unit side actuation medium passage and by the side of passage piping of an actuation medium have the ports 23a and 23b for performing exhaust air by the vacuum pump, restoration of a carbon dioxide, or additional restoration of a refrigerant in addition to a junction port with passage piping of an actuation medium. Communication trunk 7 part can be permuted by the carbon dioxide at indoor unit 6 list by, connecting to 23a the equipment 13 of this port section 23 which generates a carbon dioxide on the other hand, opening another side 23b wide, and carrying out the supplied air of the carbon dioxide from the equipment 13 which generates a carbon dioxide.

[0050] The supplied air of the carbon dioxide from the carbon-dioxide generator 13 is ended, port 23b of the direction which did not connect the carbon-dioxide generator 13 is closed, and the canister 14 is connected to one side 23a of the port 23 section like drawing 5 after that. That is, where the bulb 17 of the canister 14 is closed, it connects with port 23a. At this time, the bulb 8 is closed and it is isolated between the outdoor unit 5 and the indoor unit 6. After having opened the bulb 17 of the canister 14 succeeding, closing the bulb 17 of the canister 14, opening a bulb 8, after having circulated the carbon dioxide, making the carbon dioxide absorb and carrying out fixed time amount neglect into an indoor unit 5, piping 7, and a container 20, and circulating the refrigerant of an outdoor unit 5 to a communication trunk 7 in indoor unit 6 list, it constructs by removing the canister 14 from port 23a.

[0051] Thus, since the matter which absorbs becoming unnecessary and the carbon dioxide held at the canister 14 may interact with a refrigerant or refrigerating machine oil if a carbon dioxide is removed, the canister 14 separates after carbon dioxide removal from a refrigerating cycle. Since it is reusable, of course, you may remove physically.

[0052] In addition, although the canister 14 is connected to the bulb 8a side in drawing 5, you may connect with the 8b side, and as long as it is the bulb which has the same function, it may exist in an indoor unit 6 side. Moreover, additional restoration of the refrigerant may be carried out inside a refrigerating cycle before unstopping of Bulbs 8a and 8b.

[0053] Like drawing 6 on moreover, the bulbs 8a and 8b which manage association exterior unit side actuation medium passage and by the side of passage piping of an actuation medium Even if there is only one port 23 for performing exhaust air by the vacuum pump, restoration of a carbon dioxide, or additional restoration of a refrigerant in addition to a junction port with passage piping of an actuation medium Connect and come to constitute the above-mentioned carbon-dioxide generator 13 and canister 14 of this invention from bulbs 16 and 17 and piping 15. An indoor unit 6 and a passage piping part can be absorbed, and a carbon dioxide can be absorbed after a permutation with a carbon dioxide by using the equipment 12 from which the air which exists in a part or all of a refrigerating cycle is removed, before the refrigerant circulation to a refrigerating cycle.

[0054] That is, the equipment 12 from which air is removed in this port 23 using a connection 18 is connected, where flared connection with passage piping in the bulb 8b part of the direction which does not have the port 23 is loosened, a bulb 16 is opened, the supplied air of the carbon dioxide is carried out from the carbon-dioxide generator 13, the bulb 16 after a permutation is closed, and the supplied air of a carbon dioxide is ended. Then, absorption of a carbon dioxide is possible by the canister 14 by performing completely flared connection with passage piping in a bulb 8b part, and opening a bulb 17 continuously.

[0055] If absorption of a carbon dioxide is completed, after closing a bulb 17, opening a bulb 8 and circulating the refrigerant of an outdoor unit 5 to a communication trunk 7 in indoor unit 6 list, it can construct by removing the equipment 12 which removes the air which exists in a part or all of a refrigerating cycle from a port 23.

[0056]

[Effect of the Invention] According to this invention, in construction of a refrigerating cycle, it is easy, and moreover, the deaeration equipment from which the air in a refrigerating cycle is removable before the refrigerant circulation to a refrigerating cycle, and the carbon-dioxide generator for it can be offered so that preferably [an environment], so that clearly from the place described above.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the simplified schematic of a refrigerating cycle used with the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the deaeration equipment of the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the adsorption isotherm of the zeolite used with the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 4] It is the conduit line map of piping at the time of connecting the carbon-dioxide generator of the gestalt of 1 operation of this invention at the time of refrigerating cycle construction.

[Drawing 5] It is the conduit line map of piping at the time of connecting the canister used with the gestalt of 1 operation of this invention at the time of refrigerating cycle construction.

[Drawing 6] It is the conduit line map of piping at the time of connecting the deaeration equipment of the gestalt of 1 operation of this invention at the time of refrigerating cycle construction.

[Description of Notations]

1 Frozen Compressor

2 Heat Exchanger

3 Refrigerant Flow Rate Control Section

4 Piping

5 Outdoor Unit

6 Indoor Unit

7 Communication Trunk

8 Mikata Bulb

9 Brake Pipe Connection

10 Four Way Valve

11 Accumulator

12 Equipment from which Air Which Exists in Part or All of Refrigerating Cycle is Removed

13 Carbon-Dioxide Generator

14 Canister

15 Piping

16 Bulb

17 Bulb

18 Connection

19 Container Which Constitutes Carbon-Dioxide Generator

20 Container Holding Matter Which Absorbs Carbon Dioxide

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-141814

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.⁵

F 2 5 B 43/04

識別記号

F I

F 2 5 B 43/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-292459

(22) 出願日 平成8年(1996)11月5日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 川上 哲司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 佐藤 成広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 中島 啓造

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

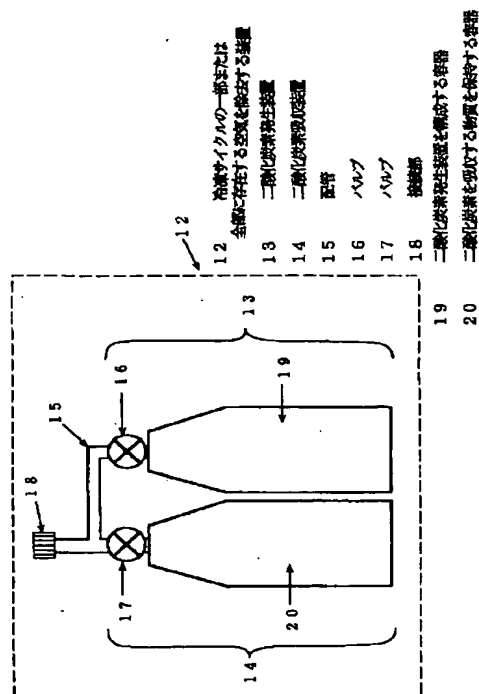
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクルの空気除去装置

(57) 【要約】

【課題】 冷凍サイクル内に残存する空気は、非凝縮性ガスとして冷凍能力を下げたり、酸素や水分が冷凍サイクル内物質の劣化を促進するので必ず除去する必要があるが、従来の真空ポンプにより排気する方法では、冷凍サイクルが分離型の空調機などの場合、施工現場で真空ポンプを稼働させるために電源が利用可能である必要があり、また冷媒による置換方法では、冷媒であるフロンの大気放出がつきまとうので、地球環境的にみてオゾン層破壊あるいは地球温暖化の問題から好ましくなかった。

【解決手段】 容器19中に二酸化炭素と二酸化炭素を吸着したゼオライトを保持する二酸化炭素発生装置13と、二酸化炭素を吸収する二酸化炭素吸収装置14をバルブ16、17及び配管15にて連結し、冷凍サイクルへの冷媒循環前に冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を除去する装置12である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器中に、二酸化炭素及び二酸化炭素を吸着したゼオライトを保持する、バルブ付き二酸化炭素発生装置と、二酸化炭素を吸収できる材料を保持する、バルブ付き二酸化炭素吸収装置が配管によって連結され、冷凍サイクルへの冷媒循環前に冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を除去することができることを特徴とする冷凍サイクル空気除去装置。

【請求項2】 二酸化炭素吸収装置が保持する材料が、ゼオライトまたはエポキシ化合物または水酸化カルシウムであることを特徴とする請求項1に記載の冷凍サイクル空気除去装置。

【請求項3】 容器中に、二酸化炭素と、二酸化炭素を吸着したゼオライトとを保持し、冷凍サイクルへの冷媒循環前に冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を二酸化炭素に置換することができることを特徴とする二酸化炭素発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷凍サイクルの施工方法における空気を除去する装置に関し、特に冷凍圧縮機を有する冷凍サイクルの施工時における冷凍サイクルへの冷媒循環前に、冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を除去する装置等に関するものである。

【0002】

【従来の技術】冷蔵庫、自動販売機や空調機等に用いられる冷凍サイクルは、冷凍圧縮機、熱交換器、そして、キャピラリーチューブまたは膨張機構を有する冷媒流量制御部を配管にて接続して構成される機構的な部分と、冷媒、潤滑油組成物等の冷凍サイクル内部に充填される流体部分から構成されている。

【0003】その施工においては、冷媒充填工程の前に、冷凍サイクル内に存在する空気成分を除去するために真空ポンプを利用して冷凍サイクルを排気していた。

【0004】冷凍圧縮機、熱交換器を有する室外ユニットと、冷凍空調がなされる部位に設置される熱交換器を有する室内ユニットとを配管にて接続して構成される分離型空調機の冷凍サイクルでは、予め室外ユニット側に冷媒の一部あるいは全部と潤滑油組成物を充填しサービスバルブを閉じておき、施工時に接続配管を用いて室内機側熱交換器と接続して冷凍サイクルを形成するのが一般的である。

【0005】このように配管を接続しただけでは室内側熱交換器と接続配管内には空気が残っている。この空気を取り除くためにサービスバルブのポートに真空ポンプを接続し空気を除いてからサービスバルブを開き室内ユニットと室外ユニットを連結して冷凍サイクルを形成していた。

【0006】また、簡易的には施工時にサービスバルブを開いて室外ユニット中の冷媒を配管と室内ユニットへ

流し、もうひとつのサービスバルブのポートより空気を含んだ冷媒を放出することにより配管内の気体を置換する操作が行われていた。

【0007】これらの方法に対して、特開平3-70953号公報においては、冷凍サイクル内を酸素に置換した後冷媒充填を実施し、冷凍サイクルに装備された酸素固定剤で酸素を固定化することによる真空ポンプを使用しない冷凍サイクルの製造方法を開示している。

【0008】また、特開平7-159004号公報においては、冷凍圧縮機、凝縮器、キャピラリーチューブまたは膨張弁等の膨張機構部及び蒸発器のうち、凝縮器あるいは蒸発器の一方または凝縮器あるいは蒸発器の一方と膨張機構部が分離され配管で接続されるセパレート型の冷凍サイクルにおいて、冷凍サイクルの一部に空気中の水分、酸素、窒素、炭酸ガス等のうち2種類以上を吸収できる物質を封入する方法を開示している。

【0009】また、特開平7-269994号公報では冷媒循環系に酸素吸収剤を配する冷凍サイクルを開示している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】冷凍サイクル内に残存する空気は、非凝縮性ガスとして冷凍能力を下げたり、酸素や水分が冷凍サイクル内物質の劣化を促進するので必ず除去する必要がある。

【0011】一番目の、冷凍サイクルを真空ポンプにより排気する方法では、冷凍サイクルが分離型の空調機などの場合、施工現場で真空ポンプを稼働させるために電源が利用可能である必要があり、常に利用できる簡便な方法とは呼べなかった。

【0012】二番目の、室内ユニット並びに配管部分の空気の冷媒による置換方法では、冷媒であるフロンの大気放出がつきまとうので、地球環境的にみてオゾン層破壊あるいは地球温暖化の問題から好ましくなかった。

【0013】三番目の、冷凍サイクル内を酸素に置換した後冷媒充填を実施し、冷凍サイクルに装備された酸素固定剤で酸素を固定化する方法では、酸素の冷凍機油劣化に及ぼす影響が迅速であるために充分効果を発揮できないとともに酸素吸収剤が冷媒や冷凍機油に悪影響を及ぼす可能性があった。

【0014】四番目の、冷凍サイクル中の一部に水分、酸素、窒素、炭酸ガス等のガスの中で2つ以上吸収できる物質を封入するというものは、冷凍サイクル中に封入するため封入する吸収性物質が冷媒や冷凍機油等に悪影響を及ぼす可能性があった。

【0015】五番目の、冷媒循環系に酸素吸収剤を配するものに関しても酸素吸収剤が冷媒や冷凍機油に悪影響を及ぼす可能性があった。

【0016】本発明の目的は、このような従来の施工方法を考慮し、簡単でしかも環境に好ましいように、冷凍サイクルの施工において、冷凍サイクルへの冷媒循環前

に冷凍サイクル中の空気を除去する装置とそのための二酸化炭素発生装置を提供することを目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、容器中に、二酸化炭素及び二酸化炭素を吸着したゼオライトを保持する、バルブ付き二酸化炭素発生装置と、二酸化炭素を吸収できる材料を保持する、バルブ付き二酸化炭素吸収装置が配管によって連結され、冷凍サイクルへの冷媒循環前に冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を除去することができることを特徴とする空気除去装置である。

【0018】また、前記二酸化炭素吸収装置が保持する材料が、ゼオライトまたはエポキシ化合物または水酸化カルシウムである空気除去装置である。

【0019】また、本発明は、容器中に、二酸化炭素と、二酸化炭素を吸着したゼオライトとを保持し、冷凍サイクルへの冷媒循環前に冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を二酸化炭素に置換することができることを特徴とする二酸化炭素発生装置である。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0021】まず本発明の実施の形態が適用される冷凍サイクルについて図を用いて説明する。図1は本発明の実施の形態で適用される冷凍サイクルの構成図であり、冷凍圧縮機1、熱交換器2a、キャピラリーチューブあるいは膨張弁等の冷媒流量制御部3、これらを連結する配管4を有する室外ユニット5と、冷凍空調がなされる部位に設置される熱交換器2bを有する室内ユニット6とを接続管7、バルブ8a、8bおよびフレアナット9a、9bで連結することにより構成されている。この場合、四方弁10を有するので、熱交換器2a、2bの凝縮または蒸発という機能を交換することができる。さらにアキュムレータ11を装備していてもよい。

【0022】冷媒の流れとしては、冷房運転をする場合には冷凍圧縮機1によって圧縮された冷媒が熱交換器2aにおいて放熱し、液化状態となり冷媒流量制御部3を通過することにより低温の気液混合冷媒となり室内ユニット5内の熱交換器2bにおいて吸熱気化し再度冷凍圧縮機に吸い込まれるといったサイクルをとる。四方弁10の回転により流路が切り替わると、熱交換器2bで凝縮して熱交換器2aで蒸発し暖房運転となる。

【0023】次に、本発明の実施の形態の、冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を除去する装置について説明する。

【0024】本発明の冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を除去する装置12は、図2のように容器中に二酸化炭素と二酸化炭素を吸着したゼオライトを保持する二酸化炭素発生装置13と、二酸化炭素吸収装置

14を配管15にて連結して構成される。

【0025】二酸化炭素発生装置13と二酸化炭素吸収装置14は、非使用時のためにバルブ16、17を有し、これを介して配管15に接続される。さらに、冷凍サイクル側、あるいは施工で使用するマニホールドへの接続を容易にするために、フレアなどの接続部18を有している。

【0026】続いて、本発明の実施の形態の、二酸化炭素発生装置13についてさらに詳しく説明する。

10 【0027】二酸化炭素発生装置13は、二酸化炭素と二酸化炭素を吸着したゼオライトを保持するための容器19と、内部の二酸化炭素と、二酸化炭素を吸着したゼオライトと、バルブ16で構成される。

【0028】ゼオライトは、図3のごとき吸着等温線で示される吸脱着特性を示すので、たとえばゼオライトを保持した容器に二酸化炭素を充填して点Aの状態にあるものを二酸化炭素発生装置13とし、冷凍サイクルに接続してからバルブ16を開けて大気圧状態にすることによって点Bの状態へ移行させると、区間Cに相当する二酸化炭素を二酸化炭素発生装置13から発生させることができる。

20 【0029】容器中にゼオライトが保持されない場合には、区間C相当量の二酸化炭素を充填すると、気体または液化ガスとして充填されることになり、容器内部は数MPaという高圧に達する。当然、容器自体が十分耐圧能力を有する高圧ガス容器でなければならない。

30 【0030】しかしながら、本発明のように容器内部にゼオライトを保持する形態にすることによってゼオライトの高い吸着能と吸着平衡の特性を利用でき、10分の数MPaといった比較的低い内圧で点Bに相当する二酸化炭素を保持せしめることが可能である。

【0031】さらに続いて、本発明の実施の形態の、二酸化炭素吸収装置14についてさらに詳しく説明する。

40 【0032】二酸化炭素吸収装置14に保持される二酸化炭素を吸収する物質としては、ゼオライトを挙げることができる。ゼオライトは水分を吸収することで広く知られており、冷蔵庫や空調機で冷凍サイクル内の水分を除去する目的で使用されているが、我々はこのゼオライトが室温で二酸化炭素を効率よく吸収し、かつ繰り返し使用できることを見いだしこのゼオライトを冷凍サイクルの施工に用いることで施工を簡便にすることができるを見いだした。

【0033】二酸化炭素吸収装置14は、二酸化炭素を吸収する物質を保持する容器20とバルブ17を有する。容器20中にはゼオライトが吸着剤として保持されているが、これは使用前に少なくとも二酸化炭素吸収装置の容器部分に存在する気体を真空ポンプで十分に排気しておく必要がある。

50 【0034】ゼオライトに吸着した物質を脱離させるためには、一般に雰囲気における被吸着物質の分圧を小さ

くする、即ち減圧雰囲気下に置く方法と、ゼオライトの吸着量が小さくなる温度雰囲気下に置く、即ち、高温雰囲気下に置く方法がある。これらを併用すると脱離は効率よく実施できる。

【0035】使用前のゼオライトへの吸着量が小さいほど、二酸化炭素の吸着能力は高くなるので、被吸着物質の脱離操作は十分に行うべきである。

【0036】上記の排気及び脱離操作は施工直前におこなう必要はなく、予め排気及び脱離操作した二酸化炭素吸収装置14をバルブ17を閉じた状態で持ち運びする10のが簡便で好ましい。

【0037】二酸化炭素吸収装置14におけるゼオライトの保持量は、脱気すべき部分の二酸化炭素量で決定できるが、二酸化炭素量1Lあたり20g以上にすると脱気速度も速く好ましい。

【0038】また、前記ゼオライトとしては、細孔径の平均が1.0nm程度のX型ゼオライトを使用すると二酸化炭素を迅速に除去できるので好ましい。

【0039】またゼオライトの形状は特に規定しないが、球状になっている方がかさ比重が大きく同重量のゼオライトを二酸化炭素吸収装置に保持させる上では体積を小さくできるので好ましい。20

【0040】また、二酸化炭素吸収装置に保持される二酸化炭素を吸収する別の物質としては、エポキシ化合物が好ましい。具体的には、エポキシエタン、1,2-エポキシプロパン、1,2-エポキシブタン、2,3-エポキシブタン、1,2-エポキシヘキサン、1,2-エポキシオクタン、3,4-エポキシ-1-プロペン、スチレンオキシド、シクロヘキセンオキシド、グリシジルフェニル、パーフルオロプロピレンオキシド等の単官能及び多官能エポキシ化合物、酢酸グリシジルエステル、プロピオン酸グリシジルエステル、アジピン酸ジグリシジルエステル等のグリシジルエステル化合物、フェニルグリシジレーテル、トリメチルシリルグリシジレーテル、レゾルシンジグリシジレーテル、アリールグリシジレーテル等のグリシジレーテル化合物といったエポキシ化合物を挙げることができる。

【0041】該エポキシ化合物による二酸化炭素の吸収においては、反応触媒として有機亜鉛化合物もしくは、マグネシウム系の触媒を併用することが好ましい。

【0042】反応触媒として具体的には、ジアルキル亜鉛やジアルキルマグネシウムと2価の活性水素化合物、例えば水、一級アミン、2価のフェノール、芳香族ジカルボン酸、芳香族ヒドロキシカルボン酸とのモル比1:1で反応させた物質、ジエチル亜鉛/γ-アルミナ、炭酸亜鉛、酢酸亜鉛、酢酸コバルト、塩化亜鉛/テトラブチルアンモニウムブロマイド等の有機亜鉛系触媒や無機系触媒、トリエチルアルミニウム/ルイス塩基系、ジエチルアルミニウムジエチルアミド、α,β,γ,δ-テトラフェニルボルフィナトアルミニウムメトキシド等のアル20

ミニウム化合物系触媒を挙げることができる。

【0043】室温でも容易に該エポキシ化合物による二酸化炭素の吸収は起こるが、二酸化炭素吸収装置14がヒータを有するなどして二酸化炭素を吸収する物質を保持する容器部分を加熱すればより高速に反応させることができる。

【0044】さらにまた、二酸化炭素吸収装置14に保持される二酸化炭素を吸収する別の物質としては、水酸化カルシウムを挙げることができる。これは、二酸化炭素と反応して炭酸カルシウムと水になる反応を利用するものであり、反応初期に微量の水分が存在するとさらに効率よく二酸化炭素を吸収させることができる。

【0045】次に、本発明の実施の形態が適用される冷凍サイクルの施工例について説明する。この実施の形態の場合は、二酸化炭素発生装置13と二酸化炭素吸収装置14とを別々に扱う場合である。

【0046】冷凍圧縮機、熱交換器を有する室外ユニットと、冷凍空調がなされる部位に設置される熱交換器を有する室内ユニットとを流路配管にて接続して構成される冷凍サイクルの施工において、

- 1) 室外ユニットと室内ユニットを流路配管にて結合し
 - 2) 二酸化炭素発生装置によって、室内ユニットまたは流路配管部分を二酸化炭素で置換した後
 - 3) 室外ユニットまたは流路配管の途中に配した二酸化炭素吸収装置により二酸化炭素を除去し
 - 4) そののち二酸化炭素吸収装置を冷凍サイクルから切り放し
 - 5) 続いて冷凍サイクル中に冷媒を循環させる
- ことによって、室内ユニットまたは流路配管部分の空気を除去した冷凍サイクルの施工が可能になる。

【0047】さらに図面を用いて手順を詳しく説明する。

【0048】図4は、室外ユニット5と、室内ユニット6を、作動媒体の流路配管で結合する冷凍空調装置の施工例を示す。

【0049】室外ユニット5と室内ユニット6を接続管7およびバルブ8a、8bおよびフレアナット9a、9bで連結する。室外機側作動媒体流路と作動媒体の流路配管側との結合を司るバルブ8a、8bは作動媒体の流路配管との接合ポート以外に真空ポンプによる排気や二酸化炭素の充填あるいは冷媒の追加充填を行うためのポート23a、23bを有する。このポート部23の一方23aに二酸化炭素を発生する装置13を接続し、他方23bを開放して、二酸化炭素を発生する装置13から二酸化炭素を送気することにより、室内ユニット6並びに接続管7部分を二酸化炭素に置換することができる。

【0050】二酸化炭素発生装置13からの二酸化炭素の送気を終了し、二酸化炭素発生装置13を接続しなかった方のポート23bを閉鎖し、その後図5のようにポート23部の一方23aに二酸化炭素吸収装置14を接40

続する。すなわち、二酸化炭素吸収装置14のバルブ17を閉じた状態でポート23aに接続する。この時バルブ8は閉じておき室外ユニット5と室内ユニット6間は隔離されている。引き続き二酸化炭素吸収装置14のバルブ17を開けて、室内ユニット5、配管7、容器20内に二酸化炭素を流通させて二酸化炭素を吸収させ、一定時間放置した後、二酸化炭素吸収装置14のバルブ17を閉じ、バルブ8を開けて室外ユニット5の冷媒を、室内ユニット6並びに接続管7へ流通させた後、ポート23aから二酸化炭素吸収装置14をとりはずすことによ

って施工を実施する。
【0051】このように、二酸化炭素吸収装置14は、二酸化炭素を除去してしまえば不要になること、および二酸化炭素吸収装置14に保持される二酸化炭素を吸収する物質が冷媒や冷凍機油と相互作用する場合もあるので、二酸化炭素除去後は冷凍サイクルから切り放す。もちろん再利用できるので物理的に取り外しても良い。

【0052】なお、図5ではバルブ8a側に二酸化炭素吸収装置14を接続しているが、8b側に接続しても構わないし、同様な機能を有するバルブであれば室内ユ

ニット6側に存在するものでも良い。また、バルブ8a、8bの開閉前に冷凍サイクル内部に冷媒を追加充填しても良い。
【0053】また、図6のように、室外機側作動媒体流路と作動媒体の流路配管側との結合を司るバルブ8a、8bに、作動媒体の流路配管との接合ポート以外に真空ポンプによる排気や二酸化炭素の充填あるいは冷媒の追加充填を行うためのポート23が1つしなくても、本発明の上記二酸化炭素発生装置13と二酸化炭素吸収装置14をバルブ16、17及び配管15にて連結して構成してなる、冷凍サイクルへの冷媒循環前に冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を除去する装置12を用いることにより、室内ユニット6と流路配管部分を二酸化炭素により置換後、二酸化炭素を吸収することができる。

【0054】即ち、このポート23に、接続部18を利用して、空気を除去する装置12を接続し、ポート23を有していない方のバルブ8b部分での流路配管とのフレア接続を緩めた状態で、バルブ16を開けて、二酸化炭素発生装置13から二酸化炭素を送気し、置換後バル

内ユニット6並びに接続管7へ流通させた後、ポート23から冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を除去する装置12をとりはずすことによって施工を実施できる。

【0056】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように、本発明によれば、冷凍サイクルの施工において、簡単でしかも環境に好ましいように、冷凍サイクルへの冷媒循環前に冷凍サイクル中の空気を除去出来る空気除去装置と、そのための二酸化炭素発生装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態で用いる冷凍サイクルの簡略図である。

【図2】本発明の一実施の形態の空気除去装置を示す図である。

【図3】本発明の一実施の形態で用いるゼオライトの吸着等温線を示す図である。

【図4】本発明の一実施の形態の二酸化炭素発生装置を冷凍サイクル施工時に接続した際の配管の管路図である。

【図5】本発明の一実施の形態で用いる二酸化炭素吸収装置を冷凍サイクル施工時に接続した際の配管の管路図である。

【図6】本発明の一実施の形態の空気除去装置を冷凍サイクル施工時に接続した際の配管の管路図である。

【符号の説明】

- | | |
|----|------------------------------|
| 1 | 冷凍圧縮機 |
| 2 | 熱交換器 |
| 3 | 冷媒流量制御部 |
| 4 | 配管 |
| 5 | 室外ユニット |
| 6 | 室内ユニット |
| 7 | 接続管 |
| 8 | 三方バルブ |
| 9 | フレアナット |
| 10 | 四方弁 |
| 11 | アキュムレータ |
| 12 | 冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を除去する装置 |
| 13 | 二酸化炭素発生装置 |

1 冷凍圧縮機
2 熱交換器
3 冷媒流量制御部
4 配管
5 室外ユニット

12 冷凍サイクルの一部または全部に存在する空気を除去する装置

13 二酸化炭素発生装置

14 二酸化炭素吸収装置

15 配管

16 バルブ

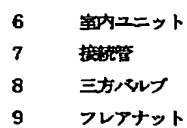
17 バルブ

18 接続部

19 二酸化炭素発生装置を構成する容器

20 二酸化炭素を吸収する物質を保持する容器

【図4】



【図 6】

